(51)Int.Cl.⁷	識別記号	ＦＩ		テーマコード（参考)
H05K 7/20		H05K 7/20	B	5E322
H01L 23/36		H01L 23/36	Z	5F036

(71)出願人　000005290

古河電気工業株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

(72)発明者　枝 義弥

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号　古
河電気工業株式会社内

(72)発明者　上野 誠三

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号　古
河電気工業株式会社内

Ｆターム(参考)　5E322 AA01 AB05

5F036 AA01 BB01 BB05 BC33

(54)【発明の名称】　かしめ型ヒートシンク

(57)【要約】

【課題】　かしめ作業性に優れ且つかしめ状態が良好
な、特に電子機器の冷却に適したかしめ型ヒートシンク
を提供する。

【解決手段】　基板1上に断面角型の突起部2が、複数
本、平行に設けられ、前記突起部2の長さ方向に溝（幅
Ｗ、深さＢ）3が設けられ、溝3に板状フィン（厚さ
ｔ）4の基部が挿入され、板状フィン4の基部が突起部
2を構成する突起部片（幅Ａ）8を溝3側に押圧するこ
とによりかしめられており、且つ、かしめ前の基板1お
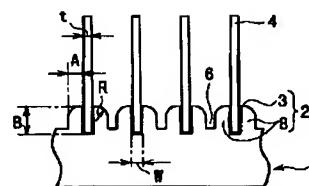よび板状フィン4が下記（a）～（c）の関係式を満足
することを特徴とするかしめ型ヒートシンク。

$0.8 \geq (A/B) \geq 0.4$ ……… （a）

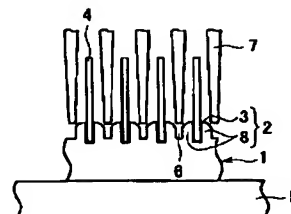$2.0 \geq (R/A) \geq 0.3$ ……… （b）

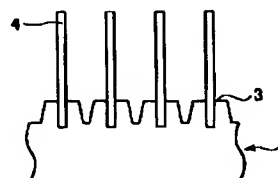$0.4 \geq (W-t)/t \geq 0.05$ （c）

但し、Ｒは突起部片8の反溝3側の円弧状角部の半径。

（イ）

（ロ）

（ハ）

1

【特許請求の範囲】
【請求項１】　基板上に断面角型の突起部が、複数本、平行に設けられ、前記突起部の長さ方向に溝（幅Ｗ、深さＢ）が設けられ、前記溝に板状フィン（厚さｔ）の基部が挿入され、前記板状フィンの基部が前記突起部を構成する突起部片（幅Ａ）を溝側に押圧することによりかしめられているかしめ型ヒートシンクにおいて、かしめ前の基板および板状フィンが下記（ａ）〜（ｃ）の関係式を満足することを特徴とするかしめ型ヒートシンク。

$$0.8 \geq (A/B) \geq 0.4 ……… (a)$$
$$2.0 \geq (R/A) \geq 0.3 ……… (b)$$
$$0.4 \geq (W-t)/t \geq 0.05 (c)$$

但し、Ｒは突起部片の反溝側の円弧状角部の半径。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】本発明は、かしめ作業性に優れ、且つかしめ状態が良好な、特に電子機器の冷却に適したかしめ型ヒートシンクに関する。
【０００２】
【従来の技術】ヒートシンクは、図２に示すように、基板１上に板状フィン４を接合したもので、接合方法には、かしめによるもの（かしめ型ヒートシンク）、ろう付けによるもの、基板と板状フィンを一体に押出成形して接合したものなどが知られているが、特にかしめ型ヒートシンクは安価であり最も普及している。
【０００３】かしめ型ヒートシンクは、例えば、図３（イ）、（ロ）に示すように、基板１上に断面角型の突起部２を、複数本、平行に設け、この突起部２に突起部２の長さ方向に平行に溝３を設け、溝３の各々に板状フィン４の基部を挿入し、突起部２間のかしめ用溝６に押圧具（図示せず）の先端部を押込んで、前記突起部２を構成する突起部片８を溝３側に押圧して板状フィン４の基部を溝３内にかしめたものである。
【０００４】
【発明が解決しようとする課題】しかし、前記従来のかしめ型ヒートシンクは、かしめ状態が不良なため所望の放熱特性が得られなかったり、ごく稀ではあるが輸送中の振動や衝撃により板状フィンが抜け落ちたりすることがあった。またかしめ用溝への押圧具の押込み作業性が悪かった。本発明者等は、このような状況に鑑み、かしめ型ヒートシンクについて種々検討し、基板に設ける溝部分の形状や寸法などを適正に設定することにより、かしめ状態やかしめ作業性を改善し得ることを知見し、さらに検討を重ねて本発明を完成させるに至った。本発明は、かしめ状態が良好で、且つかしめ作業性に優れ、特に電子機器の冷却に適したかしめ型ヒートシンクの提供を目的とする。
【０００５】
【課題を解決するための手段】請求項１記載の発明は、基板上に断面角型の突起部が、複数本、平行に設けら

2

れ、前記突起部の長さ方向に溝（幅Ｗ、深さＢ）が設けられ、前記溝に板状フィン（厚さｔ）の基部が挿入され、前記板状フィンの基部が前記突起部を構成する突起部片（幅Ａ）を溝側に押圧することによりかしめられているかしめ型ヒートシンクにおいて、かしめ前の基板および板状フィンが下記（ａ）〜（ｃ）の関係式を満足することを特徴とするかしめ型ヒートシンクである。

$$0.8 \geq (A/B) \geq 0.4 ……… (a)$$
$$2.0 \geq (R/A) \geq 0.3 ……… (b)$$
$$0.4 \geq (W-t)/t \geq 0.05 (c)$$

但し、Ｒは突起部片の反溝側の円弧状角部の半径。
【０００６】
【発明の実施の形態】本発明は、基板上に設けられた突起部片の幅Ａと溝深さＢの比（Ａ／Ｂ）、突起部片の反溝側の円弧状角部の半径Ｒと突起部片の幅Ａの比（Ｒ／Ａ）および溝幅Ｗと板状フィンの厚さｔとの関係（Ｗ−ｔ）／ｔを適正に規定することにより、板状フィンのかしめ状態およびかしめ作業性を改善したものである。
【０００７】本発明において、前記（Ａ／Ｂ）を０.８以下０.４以上に規定する理由は、Ａが大きく（厚く）て（Ａ／Ｂ）が０.８を超える場合はかしめに多大の労力を要しかしめ作業性が悪化するためであり、Ｂが小さく（浅く）て（Ａ／Ｂ）が０.８を超える場合は十分なかしめ力が得られないためである。またＡが小さく（薄く）て（Ａ／Ｂ）が０.４未満になる場合は十分なかしめ力が得られないためであり、Ｂが大きく（深く）て（Ａ／Ｂ）が０.４未満になる場合は溝内面と板状フィンとの有効な接触面積（放熱特性）が飽和するうえ、基板（押出形材）の溝加工が困難になるためである。
【０００８】本発明において、前記（Ｒ／Ａ）を２.０以下０.３以上に規定する理由は、曲率半径Ｒが大きくて（Ｒ／Ａ）が２.０を超える場合はかしめ具が突起部片の下方で接触するため突起部片を溝側に押圧するのが困難になるためであり、Ａが小さく（薄く）て（Ｒ／Ａ）が２.０を超える場合は突起部片によるかしめ力が十分に得られないためである。また曲率半径Ｒが小さくて（Ｒ／Ａ）が０.３未満となる場合は、かしめ具をかしめ溝に押込む際にかしめ具が突起部片にぶつかり易くなるためであり、Ａが大きく（厚く）て（Ｒ／Ａ）が０.３未満となる場合は突起部片を溝側に押圧するのに多大の労力を要するためである。
【０００９】本発明において、前記（Ｗ−ｔ）／ｔを０.４以下０.０５以上に規定する理由は、０.４を超えると板状フィンと溝内面との間隙が大きすぎて双方の密着性が劣り、０.０５未満では板状フィンと溝内面との間隙が小さすぎて板状フィンを溝内に挿入し難くなるためである。
【００１０】本発明において、基板上の突起部に設ける溝の幅Ｗ、深さＢ、前記突起部を構成する突起部片の幅Ａ並びに板状フィンの厚さｔの寸法は、通常使用されて

3

いるかしめ型ヒートシンクのそれに近似したものであり、その近似した寸法の中で、（Ａ／Ｂ）、（Ｒ／Ａ）、（（Ｗ－ｔ）／ｔ）などの比を規定したものである。

【００１１】

【実施例】以下に、本発明を実施例により詳細に説明する。

（実施例１）図１（イ）に示すように、基板１の上面に断面角型の突起部２を、２７個、平行に設け、各突起部２にはその長さ方向にそれぞれ溝３を設け、溝３の各々に板状フィン４の基部を挿入し、次いで図１（ロ）に示すように、基板１を受け板５上に載せ、基板１上面の突起部２間のかしめ用溝６に押圧具７の先端部を押込んで突起部片８を溝３側に押圧して板状フィン４を溝３内にかしめて、図１（ハ）に示すかしめ型ヒートシンクを製造した。基板には幅１２０ｍｍ、長さ２００ｍｍ、厚さ１０ｍｍのアルミニウム合金押出形材を用いた。板状フィンには幅１２０ｍｍ、高さ（溝内部分を含む）１００ｍｍ、厚さｔｍｍのアルミニウム合金板を用いた（図２参照）。図１（イ）に示した、かしめ前の基板の溝幅Ｗ、溝深さＢ、突起部片の幅Ａ、突起部片の反溝側の円＊

10

20

4

＊弧状角部の半径Ｒ、および板状フィンの厚さｔは、表１に示すように、本発明で規定する関係式（ａ）～（ｃ）を満足する範囲で種々に変化させた。

【００１２】（比較例１）かしめ前の基板の溝幅Ｗ、溝深さＢ、突起部片の幅Ａ、突起部片の反溝側の円弧状角部の半径Ｒ、および板状フィンの厚さｔを表１に示すように、前記関係式（ａ）～（ｃ）を満足しない範囲で種々に変化させた他は、実施例１と同じ方法によりかしめ型ヒートシンクを製造した。

【００１３】実施例１および比較例１で製造した各々のかしめ型ヒートシンクについて、かしめ作業性およびかしめ状態を調べた。かしめ作業性については（１）溝への板状フィンの挿入性、（２）かしめ溝への押圧具の挿入性、（３）かしめ溝への押圧具の押込力（かしめ荷重）を調べ評価した。かしめ状態については（４）溝内面と板状フィンとの隙間の有無、（５）溝から板状フィンを引抜く際の引抜力を調べ評価した。調査および評価結果を表２に示す。

【００１４】

【表１】

分類	試料 No.	基板寸法　ｍｍ				フィン寸法 ｔ mm	Ａ／Ｂ	Ｒ／Ａ	(Ｗ－ｔ)／ｔ
		Ａ	Ｂ	Ｒ	Ｗ				
本発明例	1	1.20	2.00	1.00	0.95	0.80	0.60	0.83	0.19
	2	0.90	2.00	1.00	0.90	0.80	0.45	1.11	0.13
	3	1.20	1.80	1.00	0.90	0.80	0.67	0.83	0.13
	4	1.20	2.20	1.00	0.90	0.80	0.55	0.83	0.13
	5	1.20	2.00	0.50	0.95	0.80	0.60	0.42	0.13
	6	1.20	2.00	1.50	0.90	0.80	0.60	1.25	0.13
	7	1.20	2.00	1.00	0.85	0.80	0.60	0.83	0.06
	8	1.20	2.00	1.00	1.05	0.80	0.60	0.83	0.31
	9	1.20	2.00	1.00	0.90	0.70	0.60	0.83	0.29
比較例	10	0.90	3.00	1.00	0.90	0.80	0.30	1.11	0.13
	11	2.00	2.00	0.20	0.90	0.80	1.00	0.10	0.13
	12	1.20	2.00	0.20	0.90	0.80	0.60	0.17	0.13
	13	1.20	2.00	4.00	1.30	0.80	0.60	3.33	0.63
	14	1.20	2.00	1.00	0.90	0.50	0.60	0.83	0.80

【００１５】　　　　　　　　　　　　　　　　　【表２】

5　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　6

分類	試料No.	(1)フィンの挿入性	(2)押圧具の挿入性	(3)かしめ荷重KN	(4)溝とフィンの隙間	(5)フィンの引抜力N/cm	備考
本発明例	1	○	○	15	無	650	・
	2	○	○	13	無	500	
	3	○	○	15	無	500	
	4	○	○	14	無	600	
	5	○	○	16	無	500	
	6	○	○	12	無	500	
	7	○	○	14	無	550	
	8	○	○	12	無	500	
	9	○	○	13	無	500	
比較例	10	○	○	13	無	500	基板の押出成形困難
	11	○	×	20	無	550	
	12	○	×	19	無	500	
	13	○	○	18	有	190	
	14	○	○	19	有	150	

(註) (1)～(3)はかしめ作業性を示す。
(4)、(5)はかしめ状態を示す。

【００１６】表２より明らかなように、本発明例品のNo．１～９は、いずれも前記（１）～（５）を満足し、かしめ作業性およびかしめ状態に優れるものであった。これに対し、比較例のNo．１０は溝が深すぎて（A／B）が本発明規定値未満となり、本発明例のNo．２と較べてかしめ状態が飽和しており、しかも、溝が深井ため基板の押出成形が困難であった。No．１１はAが厚すぎたため（A／B）が本発明規定値を超えかしめ荷重が増大し、またRが小さかったため（R／A）が本発明規定値未満となり押圧具の挿入性が劣った。No．１２はRが小さかったため（R／A）が本発明規定値未満となり押圧具の挿入性が劣った。No．１３はRが大きすぎたため（R／A）が本発明規定値を超え、またwが大きすぎたため（w－t）／tが本発明規定値を超え、かしめ状態が劣った。No．１４はtが小さいため（w－t）／tが本発明規定値を超え、かしめ状態が劣った。

【００１７】前記実施例（本発明例）では、基板溝への板状フィンの挿入およびかしめを常温で高速度で行ったが、何のトラブルも起きなかった。本発明では、基板の溝内に、予め、熱伝導性接着剤を入れておくと、基板と板状フィン間の熱伝達性が向上し、より放熱特性に優れるかしめ型ヒートシンクが得られる。

【００１８】

【発明の効果】以上に述べたように、本発明のかしめ型ヒートシンクは、基板上に設けられた突起部を構成する突起部片の幅Aと溝深さBの比（A／B）、突起部片の反溝側の円弧状角部の半径Rと突起部片の幅Aの比（R／A）、および溝幅Wと板状フィンの厚さtとの関係（W－t）／tを適正に規定したもので、板状フィンのかしめ作業性およびかしめ状態に優れ、工業上顕著な効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

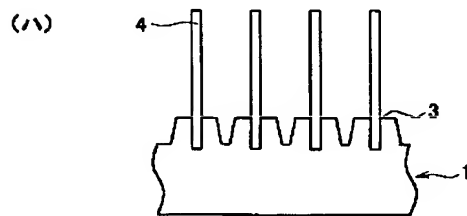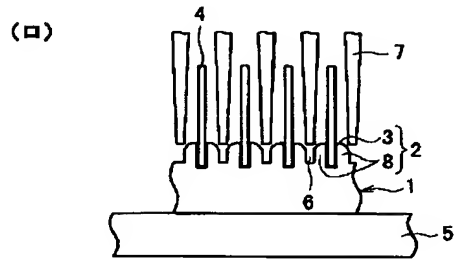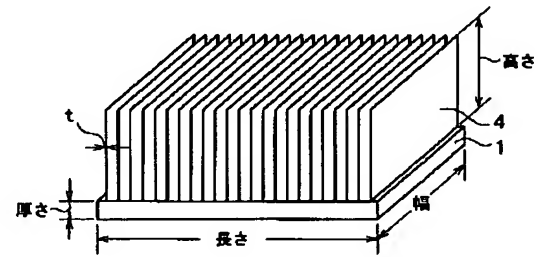【図１】本発明のかしめ型ヒートシンクの実施形態を示す、（イ）はかしめ前の横断面説明図、（ロ）はかしめ作業時の横断面説明図、（ハ）はかしめ後の横断面説明図である。

【図２】ヒートシンクの斜視説明図である。

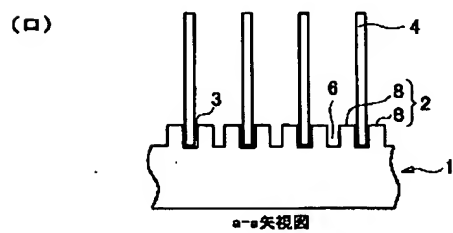【図３】（イ）は従来のかしめ型ヒートシンクのかしめ前の平面説明図、（ロ）は図（イ）のa－a矢視図である。

【符号の説明】

1　基板
2　突起部
3　溝
4　板状フィン
5　受け板
6　かしめ用溝
7　押圧具
8　突起部片

【図１】

（イ）

（ロ）

（ハ）

【図２】

【図３】

（イ）

（ロ）

a－a矢視図

* NOTICES *

Bibliography.

[Translation done.]

* NOTICES *

Summary.

---

(57) [Abstract]
[Technical problem] It excels in caulking workability and a caulking state offers the good staking-die heat sink suitable for especially cooling of electronic equipment.
[Means for Solution] The piece 8 of a height (width of face A) from which two or more heights 2 of a cross-section square shape are formed in parallel on a substrate 1, a slot (width of face W, depth B) 3 is formed in the length direction of the aforementioned height 2, the base of the tabular fin (thickness t) 4 is inserted in a slot 3, and the base of the tabular fin 4 constitutes a height 2 is pressed to a slot 3 side. The staking-die heat sink characterized by the substrate 1 and the tabular fin 4 before a caulking **** cage and a caulking satisfying the relational expression of following (a) - (c).
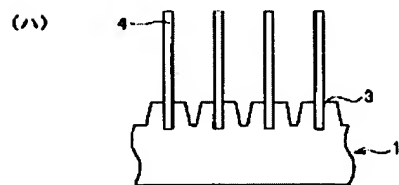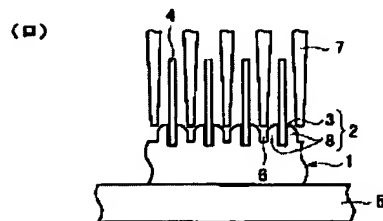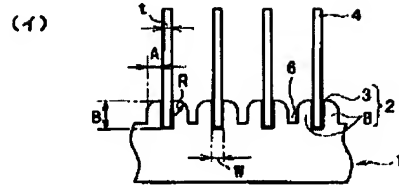0.8 >=(A/B) >=0.4 ...... (a)
2.0 >=(R/A) >=0.3 ...... (b)
0.4>= (W-t) / t>=0.05 (c)
However, R is the radius of the circular corner by the side of the anti-slot 3 of the piece 8 of a height.

[Translation done.]

(イ)

(ロ)

(ハ)

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer.So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]
[Claim 1] the height of a cross-section square shape prepares two or more in parallel on a substrate — having — the length direction of the aforementioned height — a slot (width of face W —) In the staking-die heat sink with which or is closed more to press the piece of a height (width of face A) from which depth B is prepared, the base of a tabular fin (thickness t) is inserted in the aforementioned slot, and the base of the aforementioned tabular fin constitutes the aforementioned height to a slot side The staking-die heat sink characterized by the substrate and tabular fin before a caulking satisfying the relational expression of following (a) – (c).
0.8 >=(A/B) >=0.4 ...... (a)
2.0 >=(R/A) >=0.3 ...... (b)
0.4>= (W-t) / t>=0.05 (c)
However, R is the radius of the circular corner by the side of the anti-slot of the piece of a height.

[Translation done.]

* NOTICES *

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]
[0001]
[The technical field to which invention belongs] this invention is excellent in caulking workability,
and a caulking state is related with the good staking-die heat sink suitable for especially cooling
of electronic equipment.
[0002]
[Description of the Prior Art] Although what a heat sink is what joined the tabular fin 4 on the
substrate 1 as shown in drawing 2 , carried out extrusion molding of what is depended on a
caulking at the junction method (staking-die heat sink), the thing to depend on soldering, a
substrate, and the tabular fin to one, and was joined is known, especially the staking-die heat
sink is cheap, and has spread most.
[0003] As a staking-die heat sink is shown in for example, the drawing 3 (b) and a (b) On a
substrate 1, form two or more heights 2 of a cross-section square shape in parallel, and a slot 3
is formed in the length direction of a height 2 in parallel at this height 2. The base of the tabular
fin 4 is inserted in each of a slot 3, the point of a press implement (not shown) is stuffed into the
slot 6 for caulkings between heights 2, the piece 8 of a height which constitutes the
aforementioned height 2 is pressed to a slot 3 side, and the base of the tabular fin 4 is closed in
a slot 3.
[0004]
[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, although you made it go away
conventionally and the mold heat sink had [aforementioned] the very rare caulking state in not
acquiring the thermolysis property of a poor hatchet request, the tabular fin might fall out by the
vibration under transportation, or the shock. Moreover, the indentation workability of the press
implement to the slot for caulkings was bad. By examining many things about a staking-die heat
sink, and setting up a configuration, a size, etc. for a slot which are prepared in a substrate
proper in view of such a situation, this invention person etc. does the knowledge of the ability to
improve a caulking state and caulking workability, and came to complete this invention for
examination in piles further. The caulking state of this invention is good, and it excels in caulking
workability, and aims at offer of the staking-die heat sink suitable for especially cooling of
electronic equipment.
[0005]
[Means for Solving the Problem] As for invention according to claim 1, two or more heights of a
cross-section square shape are prepared in parallel on a substrate. A slot (width of face W,
depth B) is prepared in the length direction of the aforementioned height, and the base of a
tabular fin (thickness t) is inserted in the aforementioned slot. In the staking-die heat sink with
which or is closed more to press the piece of a height (width of face A) from which the base of
the aforementioned tabular fin constitutes the aforementioned height to a slot side The
substrate and tabular fin before a caulking are the staking-die heat sink characterized by

satisfying the relational expression of following (a) – (c).

0.8 >=(A/B) >=0.4 ...... (a)

2.0 >=(R/A) >=0.3 ...... (b)

0.4>= (W-t) / t>=0.05 (c)

However, R is the radius of the circular corner by the side of the anti-slot of the piece of a height.

[0006]

[Embodiments of the Invention] this invention improves the caulking state and caulking workability of a tabular fin by specifying the relation (W-t)/t of the ratio (R/A) of the width of face A of the piece of a height prepared on the substrate, the radius R of the circular corner by the side of the ratio (A/B) of channel-depth B, and the anti-slot of the piece of a height, and the width of face A of the piece of a height, and a flute width W and thickness t of a tabular fin proper.

[0007] in this invention, the reason for specifying the above (A/B) or more [0.8 or less] to 0.4 is for a caulking to take a great effort to ** (A/B), when A exceeds 0.8 greatly (thickly), and for caulking workability to get worse, and when B exceeds 0.8, **'s (A/B) is small (shallowly) enough — it is because the inside bundle force is not acquired moreover, when A becomes less than 0.4, **'s (A/B) is small (thinly) enough — it is because the inside bundle force is not acquired, and when ** (A/B) becomes [B] less than 0.4 greatly (deeply), in saturating the effective touch area (thermolysis property) of a slot inside and a tabular fin, it is because recessing of a substrate (extruded section) becomes difficult

[0008] In this invention, the reason for specifying the above (R/A) or more [2.0 or less] to 0.3 It is because it becomes difficult to press the piece of a height to a slot side in order that a caulking implement may contact in the lower part of the piece of a height, when exceeding 2.0. radius of curvature R — being large (R/A) — When ** (R/A) exceeds [A] 2.0 small (thinly), it is because the caulking force by the piece of a height is not fully acquired. moreover, the radius of curvature R — being small (R/A) — when becoming less than 0.3, in case a caulking implement is stuffed into a caulking slot, it is for a caulking implement to become easy to collide with the piece of a height, and A is for ** (R/A) to take a great effort greatly (thickly) to press the piece of a height to a slot side, when becoming less than 0.3

[0009] In this invention, when 0.4 is exceeded, the reason for specifying the aforementioned (W-t) /t or more [0.4 or less] to 0.05 has the too large gap of a tabular fin and a slot inside, both adhesion is inferior in it, and it is because the gap of a tabular fin and a slot inside is too small and stops being able to insert a tabular fin in Mizouchi easily less than in 0.05.

[0010] In this invention, the width of face A of the piece of a height which constitutes the width of face W of the slot established in the height on a substrate, depth B, and the aforementioned height, and the size of thickness t of a tabular fin are approximated to it of the staking-die heat sink usually used, and specify ratios (/(W-t) t), such as (A/B) and (R/A), in the approximated size.

[0011]

[Example] Below, an example explains this invention in detail.

As shown in the drawing 1 (b), on the upper surface of a substrate 1 (Example 1) The height 2 of a cross-section square shape So that may prepare in parallel, a slot 3 may be formed in the length direction 27 pieces at each height 2, respectively, the base of the tabular fin 4 may be inserted in each of a slot 3 and it may be shown subsequently to the drawing 1 (b) The substrate 1 was carried on the wear plate 5, and the staking-die heat sink which stuffs the point of the press implement 7 into the slot 6 for caulkings between the heights 2 of the substrate 1 upper surface, presses the piece 8 of a height to a slot 3 side, and shows the tabular fin 4 in total in a slot 3 at the drawing 1 (c) was manufactured. The aluminium alloy extruded section with width of face of 120mm, a length [of 200mm], and a thickness of 10mm was used for the substrate. The aluminium alloy board of width of face of 120mm, a height (a part for the interior of a slot is included) of 100mm, and thickness tmm was used for the tabular fin (refer to drawing 2). drawing 1 — (**) — having been shown — a caulking — a front — a substrate — a flute width — W — a channel d pth — B — a height — a piece — width of face — A — a height — a piece —

anti- — a slot — a side — circular — a corner — a radius — R — and — a tabular — a fin — thickness — t — a table — one — being shown — as — this invention — specifying — relational expression — (— a —) — - — (—

[0012] (Example 1 of comparison) as shown in Table 1, in the range with which are not satisfied of aforementioned relational-expression (a) - (c), boiled variously the radius R of the circular corner by the side of the width of face A of the flute width W of the substrate before a caulking, channel-depth B, and the piece of a height, and the anti-slot of the piece of a height, and thickness t of a tabular fin, and they were changed, and also the staking-die heat sink was manufactured by the same method as a

[0013] Caulking workability and the caulking state were investigated about each staking-die heat sink manufactured in the example 1 and the example 1 of comparison. About caulking workability, the pushing force (caulking load) of the insertion nature of the tabular fin to (1) slot, the insertion nature of the press implement to (2) caulking slots, and the press implement to (3) caulking slots was investigated and evaluated. About the caulking state, the drawing force at the time of drawing out a tabular fin was investigated and evaluated from the existence of the crevice between (4) slot inside and a tabular fin, and (5) slots. Investigation and an evaluation result are shown in Table 2.

[0014]
[Table 1]

分類	試料No	基板寸法　mm				フィン寸法 t mm	A／B	R／A	(W-t)／t
		A	B	R	W				
本発明例	1	1.20	2.00	1.00	0.95	0.80	0.60	0.83	0.19
	2	0.90	2.00	1.00	0.90	0.80	0.45	1.11	0.13
	3	1.20	1.80	1.00	0.90	0.80	0.67	0.83	0.13
	4	1.20	2.20	1.00	0.90	0.80	0.55	0.83	0.13
	5	1.20	2.00	0.50	0.95	0.80	0.60	0.42	0.13
	6	1.20	2.00	1.50	0.90	0.80	0.60	1.25	0.13
	7	1.20	2.00	1.00	0.85	0.80	0.60	0.83	0.06
	8	1.20	2.00	1.00	1.05	0.80	0.60	0.83	0.31
	9	1.20	2.00	1.00	0.90	0.70	0.60	0.83	0.29
比較例	10	0.90	3.00	1.00	0.90	0.80	0.30	1.11	0.13
	11	2.00	2.00	0.20	0.90	0.80	1.00	0.10	0.13
	12	1.20	2.00	0.20	0.90	0.80	0.60	0.17	0.13
	13	1.20	2.00	4.00	1.30	0.80	0.60	3.33	0.63
	14	1.20	2.00	1.00	0.90	0.50	0.60	0.83	0.80

[0015]
[Table 2]

分類	試料No.	(1)フィンの押入性	(2)押圧具の押入性	(3)かしめ荷重 KN	(4)溝とフィンの隙間	(5)フィンの引抜力 N/cm	備考
本発明例	1	○	○	15	無	650	
	2	○	○	13	無	500	
	3	○	○	15	無	500	
	4	○	○	14	無	600	
	5	○	○	16	無	500	
	6	○	○	12	無	500	
	7	○	○	14	無	550	
	8	○	○	12	無	500	
	9	○	○	13	無	500	
比較例	10	○	○	13	無	500	基板の押出成形困難
	11	○	×	20	無	550	
	12	○	×	19	無	500	
	13	○	○	18	有	190	
	14	○	○	19	有	150	

(註)　(1)～(3)はかしめ作業性を示す。
　　　(4)、(5)はかしめ状態を示す。

[0016] Each No.1-9 of the example article of this invention was what satisfies aforementioned (1) - (5) and is excellent in caulking workability and a caulking state so that more clearly than Table 2. On the other hand, the slot became [too (A/B)] deep under this invention default value, the caulking state was saturated compared with No.2 of the example of this invention, and, moreover, for the Fukai reason, No.10 of the example of comparison had extrusion molding of a substrate difficult for the slot. Since A was too thick (A/B), this invention default value was exceeded, the caulking load increased, and since it was small (R/A), R became under this invention default value, and No.11 were inferior in the insertion nature of a press implement. Since it was small (R/A), R became under this invention default value, and No.12 were inferior in the insertion nature of a press implement. Since R was too large (R/A), this invention default value was exceeded, and since w was too large (w-t), /t exceeded this invention default value, and No.13 were inferior in the caulking state. Since it was small (w-t), /t exceeded [t] this invention default value, and No.14 were inferior in the caulking state.

[0017] In the aforementioned example (example of this invention), although insertion of the tabular fin to a substrate slot and the caulking were performed at high speed in ordinary temperature, no trouble occurred. In this invention, if thermally conductive adhesives are beforehand put into Mizouchi of a substrate, the heat transfer nature between a substrate and a tabular fin will improve, and the staking-die heat sink which is more excellent in a thermolysis property will be obtained.

[0018]
[Effect of the Invention] As stated above, the staking-die heat sink of this invention The width of face A of the piece of a height and the ratio of channel-depth B (A/B) which constitute the height prepared on the substrate, It is the ratio (R/A) of the radius R of the circular corner by the side of the anti-slot of the piece of a height, and the width of face A of the piece of a height, and the thing which specified the relation (W-t)/t of a flute width W and thickness t of a tabular fin proper, and it excels in the caulking workability and caulking state of a tabular fin, and a remarkable effect is done so on industry.

[Translation done.]

* NOTICES *

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]
[Drawing 1] The (b) which shows the operation gestalt of the staking-die heat sink of this
invention is [cross-section explanatory drawing at the time of caulking work and the (c) of
cross-section explanatory drawing before a caulking and a (b)] cross-section explanatory
drawings after a caulking.
[Drawing 2] It is tropia explanatory drawing of a heat sink.
[Drawing 3] A (b) is made to go away conventionally and flat-surface explanatory drawing before
the caulking of a mold heat sink and a (b) are the a-a view views of a drawing (b).
[Description of Notations]
1 Substrate
2 Height
3 Slot
4 Tabular Fin
5 Wear Plate
6 Slot for Caulkings
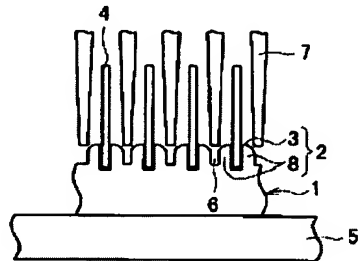7 Press Implement
8 Piece of Height

[Translation done.]

* NOTICES *

DRAWINGS

[Drawing 1]

（イ）

（ロ）

（ハ）

[Drawing 2]

高さ

t

4

1

厚さ

幅

長さ

[Drawing 3]

2　2　2　2

（イ）

a

a

1

8

6　3　4

（ロ）

4

3

6

8

8　2

1

a-a矢視図

[Translation done.]